

特許願許出願

昭和46年1月12日

特許庁長官 佐々木 学 殿

(特許法第38条ただし書の規定による特許)

② 特願昭 46-380

⑪ 特開昭 47-14587

④ 公開昭 47.(1972) 8.10 (全 4 頁)

審査請求 無

⑨ 日本国特許庁

## ⑬ 公開特許公報

1 発明の名称 サーボ弁の制御方法および装置

2 特許請求の範囲に記載されている発明の数 2

3 発明者 広島市己斐町429番地の1  
高 津 敏 明 (ほか2名)

4 特許出願人 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
(820) 三菱重工業株式会社  
代表者 清水 四郎

5 代理人 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
三菱重工業株式会社内  
(6124) 坂 間 晴 (ほか1名)

6 復代理人 東京都千代田区有楽町1丁目5番地  
有楽町ビルヂング508号 (電 318-2848)  
(5166) 木 村 正 巳

46-Q00380



方式 審査

庁内整理番号

6254 31  
6925 31

⑤ 日本分類

54(B)D11  
54(B)D113

(1)

(2)

### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

サーボ弁の制御方法および装置

#### 2. 特許請求の範囲

(1) アクチュエータに並列接続された少なくとも2個のサーボ弁を制御するための制御信号の値が、所定の値以下の場合には前記サーボ弁のうち第1のサーボ弁のみを作動させ、前記制御信号の値が所定の値を超える場合には前記第1のサーボ弁と共に第2のサーボ弁を作動させて前記アクチュエータに液圧を作用させ、高圧、大容量の制御を行なわせることを特徴とするサーボ弁の制御方法。

(2) アクチュエータに並列接続された少なくとも2個のサーボ弁と、このサーボ弁を介して前記アクチュエータに液圧を供給する液圧供給手段と、前記サーボ弁を制御するための制御信号を送出する制御信号送出

手段と、この手段によつて送出される制御信号のうち所定値以下の信号を前記サーボ弁のうち第1のサーボ弁に供給する第1の信号値制限手段と、前記制御信号送出手段によつて送出される制御信号のうち所定値を超える信号を前記サーボ弁のうち第2のサーボ弁に供給する第2の信号値制限手段とを具備することを特徴とするサーボ弁の制御装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

本発明はサーボ弁の制御方法とその装置に関する。

従来のサーボ弁を使用したサーボ機構は、アクチュエータ（負荷シリンダ）1個又は複数個を、1個のサーボ弁で駆動するものであつた。

サーボ機構は応答性の良さ、すなわち速い応答を第1に要求される制御機構であり、応答が速い程良いサーボ弁であるといふこ

( 3 )

とができる。しかしながら、サーボ弁の応答性は、弁容量が大きくなるに従つて悪くなる性質がある。すなわち、制御操作量を大きくとると応答性が悪くなり、容量の小さな弁で応答性を上げようとする、小さな操作量に対しては応答性が得られるが、大きな操作量を要するときには、サーボ弁が飽和してしまうので、結果的には遅い操作となつてしまい、大容量でしかも応答の速いサーボ機構を得ることは困難であつた。

本発明は上記事情にかんがみ、簡単な構成で高速、大容量の制御を可能とするサーボ弁の制御方法と、同じくサーボ弁の制御装置を提供することを目的としてなされたものである。

以下本発明の一実施例を第1図ないし第3図を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例の構成を示す系統図である。すなわち、負荷(1)が結合さ

( 4 )

#### 特開昭47-14587 (2)

れているアクチュエータ(2)には、液体圧ポンプ(3)から並列に2個配置されたサーボ弁(4)(5)を介して液圧が供給される。そしてその戻り液は同じくサーボ弁(4)(5)を介してタンク(6)へ排出される。尚符号(7)、(8)を付して示したのはそれぞれサーボ弁(4)およびサーボ弁(5)に結合された液圧の供給管であり、同じく(9)、(10)は液圧の戻し管であつて、アクチュエータ(2)と液体圧ポンプ(3)との間にサーボ弁(4)(5)を並列配置させている。

またサーボ弁(4)および(5)は、制御器(11)からの制御信号によつて制御されるものであつて、制御器(11)の出力は第1の制限器(12)を介して第1のサーボ弁(4)へ、第2の制限器(13)を介して第2のサーボ弁(5)へそれぞれ供給される。

上述の制限器(12)および(13)の作用を第2図を参照して説明する。第2図(a)は第1の制限器(12)の特性の一例を、第2図(b)は第2の

( 5 )

制限器(13)の特性の一例をそれぞれ横軸に入力を、縦軸に出力をとつて示したものである。すなわち、第1の制限器(12)は範囲Bの大きさの入力に対しては入力に応じた出力を生ずるが、範囲B以外の入力に対しては一定出力しか生じないようないわゆるリミッタ作用をもつたものである。また第2の制限器(13)は、第1の制限器(12)が入力に応じた出力を生じる入力範囲Bでは出力を全く生ぜず、範囲B以外の入力に対して入力に応じた出力を生ずる如き、デッドバンドを有する制限器である。

次に本発明の作用を説明する。まず第1の制限器(12)は、第1のサーボ弁(4)の作動上限値以下に出力を制限するように設定されたものとする。そこで制御器(11)から送出される制御信号の値が、第1の制限器(12)の制限値以下の場合には、第1の制限器(12)を介して第1のサーボ弁(4)へのみ制御信号が供

( 6 )

給されてサーボ弁(4)が制御され、第2のサーボ弁(5)へは第2の制限器(13)に阻止されて制御信号は供給されない。また制御器(11)から送出される制御信号の値が、第1の制限器(12)の制限値を越える場合には、第1のサーボ弁(4)と共に、その制限値を越える分について第2の制限器(13)を介して第2のサーボ弁(5)へ制御信号が供給されて第2のサーボ弁(5)も制御される。

このようにサーボ弁(4)、(5)を制御することによつて、アクチュエータ(2)へ供給される液圧が制御され、結局制御対象である負荷(1)が制御器(11)からの制御信号にもとづいて適宜制御されるものである。従つて制御器(11)からの制御信号の値が、第1の制限器(12)の制限値を越えると、リミッタ作用によつて第1のサーボ弁(4)への信号の供給が制限されるが、同時に制限値を越える分については第2の制限器(13)を介して第2のサー

(7)

ボ弁(5)へ信号が供給されて、第2のサーボ弁(5)が第1のサーボ弁(4)と共に制御されるもので、第1のサーボ弁(4)の容量を越えるほどの大きな制御信号が来た場合には、自動的に第2のサーボ弁(5)を付勢せしめ、制御信号が第1のサーボ弁(4)の容量以下のものであれば、第1のサーボ弁(4)のみで制御操作を行なわしめるものである。このように制御信号量すなわち制御すべき外乱の大きさに応じて、サーボ弁が1個単独に作動し、あるいは2個並列に作動するとく自動切換が行なわれる。

第3図は本発明を油圧圧下装置に適用した場合のステップ状の制御信号に対するシリンダ変位の応答を示したものであつて、図中実線〔符号08〕は本発明を適用した場合、破線〔符号09〕は従来の単一サーボ弁による場合である。

このように本発明によれば、一般に高速

(9)

かれるおそれはなく、サーボ弁の信頼性保持上効果的である。何故ならば、本発明では並列配置されたいずれか一方のサーボ弁が正常であれば、1個のサーボ弁が故障した場合でも、制限器の接続を切り換えることによつて制御操作を継続させることができるからである。従つて本発明を実施する上に、故障に備えて予備のサーボ弁を設ける必要はなく、従来の装置に比べて設備費が特に増加することはない。よつて本発明は経済的に有利であると共に構成も簡単でしかも実用上の効果が大きい特徴をもつたものである。

尚本発明は上述の一実施例に限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内で種々変形が可能なことは云うまでもない。例えば小容量でも応答の速いサーボ弁を3個あるいはそれ以上並列に配置し、制御信号の値が小さい間は第1のサーボ弁を作動

(8)

特開昭47-14587 (3)

のサーボ弁は小容量であつて、大きな制御量に対しては飽和してしまつて大きな外乱を十分制御しきれなく、飽和領域内の小さな外乱に対してのみ高速で制御できるという従来の欠点を排除して、高速かつ大容量の制御という相反する要求を満すことができる。また一般に信頼性を要するサーボ機構にあつては、サーボ弁を並列に設置して常時は一方のみを使用し、他方は予備としてストップ弁などと回路を閉じておき、使用中のサーボ弁の故障を確認してから予備のサーボ弁に切り換える方法がとられている。しかし予備のサーボ弁を長期間使用しないでいて急に使用すると、良好に作動しない場合が多いものである。しかるに本発明ではサーボ弁を並列配置して一方のサーボ弁は常時作動し、他方のサーボ弁は大きな外乱のあつたときに作動するので、この他方のサーボ弁は長期間使用されないでお

(10)

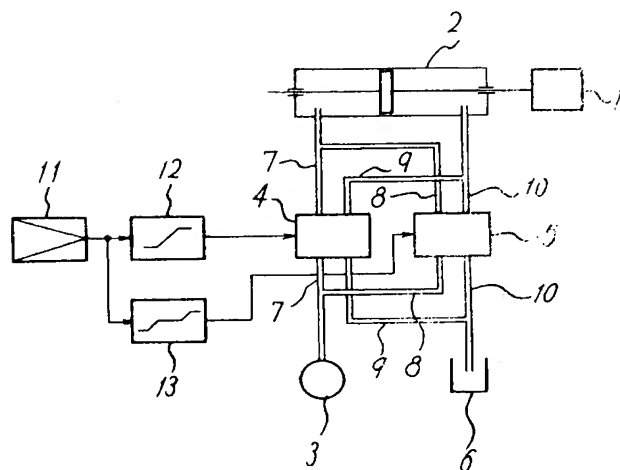
させ、制御信号の値が所定値を越えると第1のサーボ弁と共に第2のサーボ弁を付勢して作動させ、更に制御信号の値が大きくなつたときに第1、第2のサーボ弁と共に第3のサーボ弁を付勢して作動させる如く、制御信号の大きさに応じて順次作動させるサーボ弁を増して、速応性を保つたまま大容量の制御を行なわしめることができる。この場合第1のサーボ弁には、制御器からの制御信号を、第1のサーボ弁の作動上限値以下の制限値をもつた第1の制限器を介して供給し、第2のサーボ弁には、上記第1の制限器の制限値以内を不感帯とし第2のサーボ弁の作動上限値以下の制限値をもつた第2の制限器を介して制御信号を供給する如くする。以下第3のサーボ弁についても同様である。

#### 4. 図面の簡単な説明

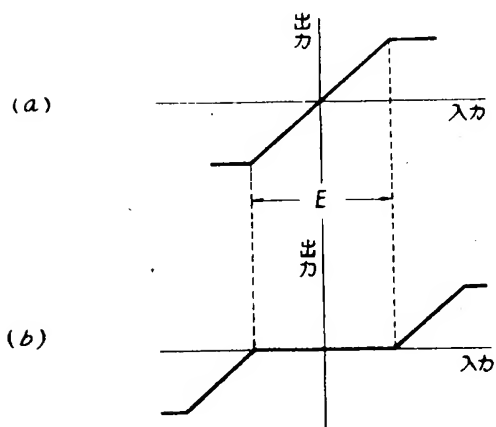
第1図は本発明の一実施例の構成を示す

## 第1図

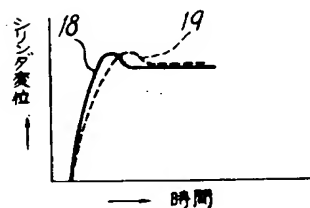
系統図、第2図はサーボ弁へ供給する制御信号を制限するための制限器の作動を説明するための線図、第3図は本発明を油圧圧下装置に適用した場合の従来例との比較を示す線図であつて、図中(2)はアクチュエータ、(3)は液体圧ポンプ、(4)は第1のサーボ弁、(5)は第2のサーボ弁、(10)は制御器、(12)は第1の制限器、(13)は第2の制限器である。



## 第2図



## 第3図



## 添附書類の目録

(1)委任状	1通
(2)復代理委任状	1通
(3)明細書	通 11頁
(4)図面	通 8頁
(5)原書副本	通 8頁

## 前記以外の発明者および代理人

(1)発明者 広島市東区南一丁目4番11号  
賀井 尚志

広島市東区南一丁目3番9号  
瀬山 安信

(2)代理人 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
三菱重工業株式会社内

特許顧問 田島 一郎